Els raors (*Xyrichthys novacula*) a la Reserva dels Freus d’Eivissa i Formentera; efecte de la protecció espacial

Antoni BOX, Antoni Maria GRAU, Andreu BLANCO i Francisco RIERA

SHNB

SOCIETAT D’HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Box, A., Grau, A. M., Blanco, A. i Riera, F. 2009. Els raors (*Xyrichthys novacula*) a la Reserva dels Freus d’Eivissa i Formentera; efecte de la protecció espacial. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 52: 193-201. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

La pesca dels raors (*Xyrichthys novacula*) és una de les modalitats de pesca més populars a les Illes Balears. Entre els anys 2005 i 2008 s’ha realitzat els seguiment de l’evolució de dues pesqueres d’aquesta espècie dins l’àrea protegida dels Freus d’Eivissa i Formentera amb diferent nivell de protecció, una zona amb veda temporal (del 1/04 al 31/08) i altre zona on només poden pescar els pescadors professionals una vegada finalitzada la veda temporal. Els resultats mostren com una major pressió pesquera duu associat un descens del percentatge de captura de mascles respecte a les femelles i una reducció de la mida de les femelles, fet que significa una reducció del nombre d’ous a la posta. L’augment del nivell de protecció del raors significa un augment en la mida del raor, una augment del potencial reproductiu i una forma de preservar pel futur aquesta espècie.
Paraules clau: Xyrichthys novacula, Reserva Marina, Eivissa i Formentera, veda temporal, veda espacial.

THE PEARLY RAZORFISH (*XYRICHTHYS NOVACULA*) IN THE MARINE PROTECTED AREA OF FREUS D’EIVISSA I FORMENTERA; THE EFFECT OF THE SPATIAL PROTECTION. The fishing of the pearly razorfish (*Xyrichthys novacula*) is very common and extended in the Balearic Islands. During the period 2005- 2008 had been studied the evolution of this species in the marine protected area of Freus d’Eivissa i Formentera in two areas with different levels of protection. One in which there is only a temporal ban (from 1/04 to 31/08) and a second where only professional fisherman are allowed to fish when the temporal ban is finished. Main findings of the present study are that a higher fishers pressure involves a reduction of te males percentages respect females in the total capture and a reduction of the females size, which means a reduction in the number of eggs in the reproductive period. The increase of the levels of protections of pearly razorfish involves a increase in its size and also a increase of its reproductive potential which means a correct way for the preservation of this specie.
Keywords: Xyrichthys novacula*, marine protected area, Eivissa and Formentera, temporal ban, spatial ban.*

Antonio BOX, Andreu BLANCO, C/Labritja nº 22, 07800 Eivissa, Illes Balears, e-mail boxtoni@yahoo.es; Antoni Maria GRAU, Francisco RIERA, Direcció General de Pesca, C/ Foners nº10 07006 Palma, Illes Balears.

Recepció del manuscrit: 3-des-09; revisió acceptada: 30-des-09

Introducció

La pesca recreativa és una activitat molt arrelada a les Illes Balears i una part important de la seva població la practica (Morales-Nin *et al.*, 2001). Les modalitats més populars des d'embarcació són la pesca de roquer, la fluixa, la pesca de calamars i la pesca del raor (Morales-Nin *et al.*, 2001). De la pesca del raor es destaca el gran nombre d'aficionats que la practica a finals d'estiu, especialment els primers dies sense veda, a principis de Setembre.

Els raors, *Xyrichthys novacula*, (Linnaeus, 1758), són peixos amb una marcada activitat estacional; a l'hivern les seves captures són pràcticament nul·les i no és fins a finals de primavera i/o principis d'estiu, un cop que s'escalfa l'aigua, quan es comencen a capturar. A l'estiu, pràcticament fins l'agost, els raors estan en període reproductiu. Aquest fet, juntament amb la reducció de la talla mitjana observada en tots els calad0rs oberts a la pesca, va impulsar els òrgans gestors d'establir en 2000 una veda temporal per evitar la pesca del exemplars reproductius, i així assegurar la reproducció i el manteniment de les poblacions d'aquesta espècie. Originalment la veda s'establí entre l'1/04 i el 31/07, però s'ha ampliat progressivament de forma que, a les illes Pitiüses el període de veda va des de l'1/04 al 31/08. Durant aquest període la captura d'exemplars està penalitzada legalment amb importants sancions econòmiques.

El raor, està present a la Mediterrània i l'oceà Atlàntic, especialment a les zones d'aigües càlides (FishBase 2007 *World Wide Web electronic database*. URL http://www.fishbase.org). Es tracta d'una espècie molt valorada gastronòmicament a les Illes Balears i el seu preu al mercat és molt elevat. La seva importància com a espècie diana pels pescadors recreatius es dóna només a les Illes Balears, mentre que a altres punts del litoral Mediterrani no se'ls hi dona cap valor significatiu.

El raor és un peix hermafrodita seqüencial, és a dir, primer són femelles i després mascles. Les femelles són, per tant, de menor mida i en créixer tornen mascles (Candi *et al.*, 2004). És un peix amb un comportament social en el qual durant el període reproductiu els mascles tenen un harem de femelles (Candi *et al.*, 2004). Quan es captura el mascle de l'harem, una de les femelles canvia de sexe per tornar-se mascle. Per tant, a les zones amb una major pressió pesquera, els mascles tenen una menor mida, ja que en molts casos una femella ha hagut de canviar de sexe per actuar com a mascle abans del que ho faria en un lloc sense pesca (Riera i Linde, 2001).

Els raors són bentònics, viuen en fons sorrencs i de fanerògames marines on troben aliment (petits invertebrats) i refugi contra els seus depredadors (Castriota *et al.*, 2005). Al voltant de les Illes Pitiüses hi ha moltes zones de fons sorrencs idònies com a hàbitat per aquesta espècie, dintre de les quals cal destacar la Reserva dels Freus d'Eivissa i Formentera (RMFEF), on el raor presenta grans abundàncies (Box *et al.*, 2008).

Dins la RMFEF destaca la zona dels Freus, un àrea rica en fons sorrencs d'arena fina ben calibrada i de praderies de *Cymodocea nodosa* (Ucria) on es concentren gran nombre d'embarcacions recreatives per pescar raors una vegada finalitzat el període de veda. Aquesta pesquera està dividida en dues zones amb diferent regulació: una d'elles està oberta a la pesca recreativa, amb veda temporal, mentre que a l'altre tan sols està permesa la pesca professional. Per tant, dins aquesta zona els raors tenen protecció temporal (els professionals no poden pescar fins l'1 de

setembre) i espacial (els pescadors recreatius no poden pescar).

L'objectiu d'aquest treball és avaluar l'efecte tant de la veda temporal com de la veda espacial en el raor dins l'àmbit de la RMFEF amb l'objectiu d'avaluar la mida dels raors a una zona oberta a la pesca una vegada finalitzat el període de veda temporal. Les dades aquí presentades són importants per comprendre el funcionament de la veda establerta i podria servir per prendre accions complementàries per garantir el manteniment de les pesqueries d'aquesta espècie.

Materials i mètodes

Pesques realitzades

Durant els anys 2005 i 2006 es realitzaren pesques de raors dins la zona del Freu Petit. Cada jornada es dividia en 3 o 4 pesques d'una hora. La fondària de les pesques va oscil·lar entre els 10 i els 24 metres.

Una vegada avaluada la talla dels raors dins la reserva, durant els anys 2007 i 2008 s'han continuat realitzant pesques, reajustant el disseny a les zones del Freu Gros i del Freu Petit. A cada localitat es realitzaren 30 pesques de 30 minuts. A cada pesca s'anotava la talla i sexe dels raors i dels pedaços (*Bothus podas*) i la mida de les altres espècies capturades. La talla es mesurava amb una precisió d'1 mm.

Dins cada localitat es varen fer dues jornades de pesca, una durant el període de veda i una durant el període postveda (període obert a la pesca). Les pesques es realitzaren a una fondària d'entre 10 i 24 metres, l'heterogeneïtat de les zones ve marcada per les diferències batimètriques pròpies de cada lloc.

La pressió pesquera de cadascuna de les localitats va ser obtinguda a través del servei de vigilància de la RMFEF de la Direcció General de Pesca.

Disseny estadístic

L'anàlisi de captures per unitat d'esforç pesquer (CPUE) entre anys, localitats i períodes de pesca, s'ha realitzat mitjançant una anàlisi de la variància (ANOVA) mitjançant el programari STATISTICA 6.0. La distribució de talles promig de femelles i de mascles per pesca no segueix una distribució normal i, per tant, s'ha hagut d'aplicar el test no-paramètric Kruskal-Wallis mitjançant el qual s'han comparat les dues localitats, els períodes temporals i l'evolució anual.

Resultats

Captures per unitat d'esforç

Els resultats obtinguts mostren com les CPUE de femelles són significativament superiors durant el període de veda i minven significativament (ANOVA $p<0.001$) una vegada finalitzada la veda temporal a ambdues localitats. Les CPUE de femelles són significativament superiors al Freu Petit durant el període de veda respecte a les del Freu Gros, tant pel període de veda com pel de postveda, i al Freu Petit durant el període postveda (Tukey Post-Hoc). Les CPUE de femelles en el Freu Gros no presenta diferències significatives entre períodes de pesca (Taula 1, Fig. 2).

Les CPUE de mascles són significativament superiors en el Freu Gros respecte al Freu Petit (ANOVA $p<0.001$). Les CPUE de mascles no disminueixen significativament una vegada finalitzada la veda (Taula 1, Fig. 2).

Les CPUE totals de raors són significativament superiors en el Freu Gros (ANOVA $p<0.001$) i també presenten

	Degr. Of	CPUE Femella MS	CPUE Mascle MS	CPUE totals
Any	1	8,462	8,296	30,75
Lloc	1	27,385	1114,629***	806,37***
Període	1	517,337***	21,331	762,16***
Any*Lloc	1	0,309	12,717	19,05
Any*Període	1	2,311	18,214	36,38
Lloc*Període	1	86,159**	1,473	69,09
Any*Lloc*Període	1	1,928	6,850	0,97
Error	106	15,127	9,183	2942,71

Taula 1. Anàlisis ANOVA de les diferents variables (any, localitat i període) i les seves iteracions considerades en el present treball. * $p<0.05$, ** $p<0.01$ i *** $p<0.001$.
***Table 1**. ANOVA analysis of the variables year, locality and period and its iteractions.* $p<0.05$, ** $p<0.01$ and *** $p<0.001$.*

diferències estacionals amb captures significativament superiors durant el període de veda (ANOVA $p<0.001$) (Taula 1, Fig. 2).

Evolució de les talles

L'anàlisi de les talles dels raors mostra que tant les femelles com els mascles són significativament més grans al Freu Gros respecte al Freu Petit (Kruskall-Wallis H= 66.48 p=0.000 femelles i H= 37.49 p=0.000 mascles). A la localitat del Freu Petit, s'observa una reducció significativa de la talla de les femelles entre períodes (major talla durant el període de veda; Kruskall-Wallis H=19.41 p=0.000) i entre anys (mida inferior l'any 2008 respecte al 2007; Kruskall-Wallis H=9.14 p=0.025). No s'observa cap tipus de reducció significativa de la talla dels mascles. Al Freu Gros no s'observen diferències significatives en les talles dels raors (femelles i mascles) entre els dos períodes de pesca considerats, mentre que si s'observa una reducció de la talla dels mascles de l'any 2008 respecte al 2007 (Kruskall-Wallis H=6.24 p= 0.0125).

Percentatge de captures per sexe

El nombre de captures de mascles i de femelles presenta diferències entre localitats. Al Freu Gros es capturen més mascles que femelles, encara que en proporcions molt similars. Contràriament, dins el Freu Petit, es capturen moltes més femelles en totes les èpoques.

Discussió

La protecció temporal porta associat un augment de la talla mitjana i de les CPUE de raors tant al Freu Gros com al Freu Petit. Considerant el nombre d'embarcacions a la zona del Freu Petit (60 embarcacions dia 1 de setembre), el promig d'hores de pesca per embarcació (4 hores) i les captures per unitat d'esforç (CPUE > 10 raors/ 30 minuts) es poden arribar superar els 2400 raors / dia. Per altra banda, dins la zona del Freu Gros, la pesca està restringida a embarcacions professionals i el nombre d'embarcacions és clarament inferior (5 embarcacions dia 1 de setembre). La restricció sobre els pescadors recreatius dins la zona del Freu Gros té efectes molt positius sobre el raor, ja que tant la mida com les CPUE són clarament superiors a les obtingudes al Freu Petit. Així doncs, dues

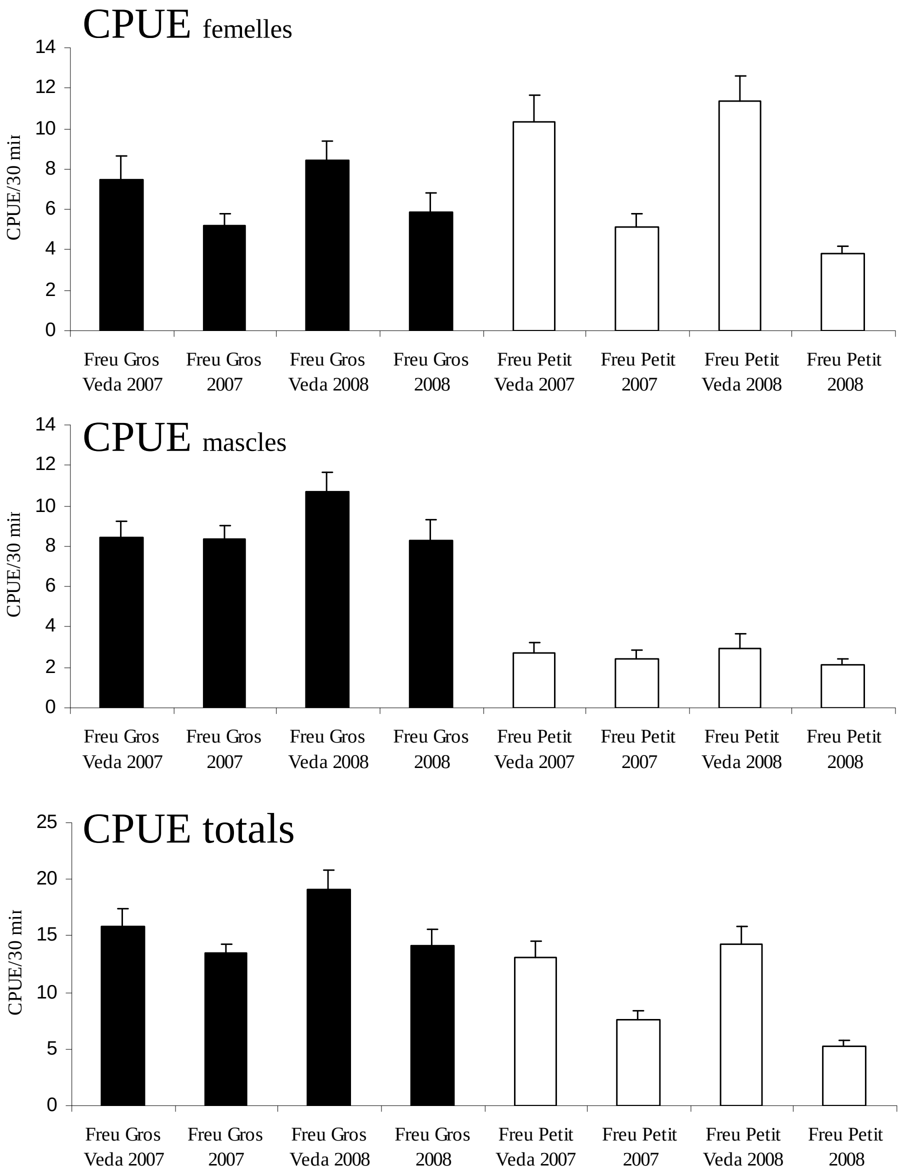


Fig. 1. Evolució temporal de les CPUE de femelles, mascles i totals durant el període 2007-2008 dins la reserva dels Freus d'Eivissa i Formentera.
Fig. 1. *Temporal evolutions of the CPUE of females, males and the total capture in the period 2007-2008 in the marine reserve of Freus d'Eivissa i Formentera.*

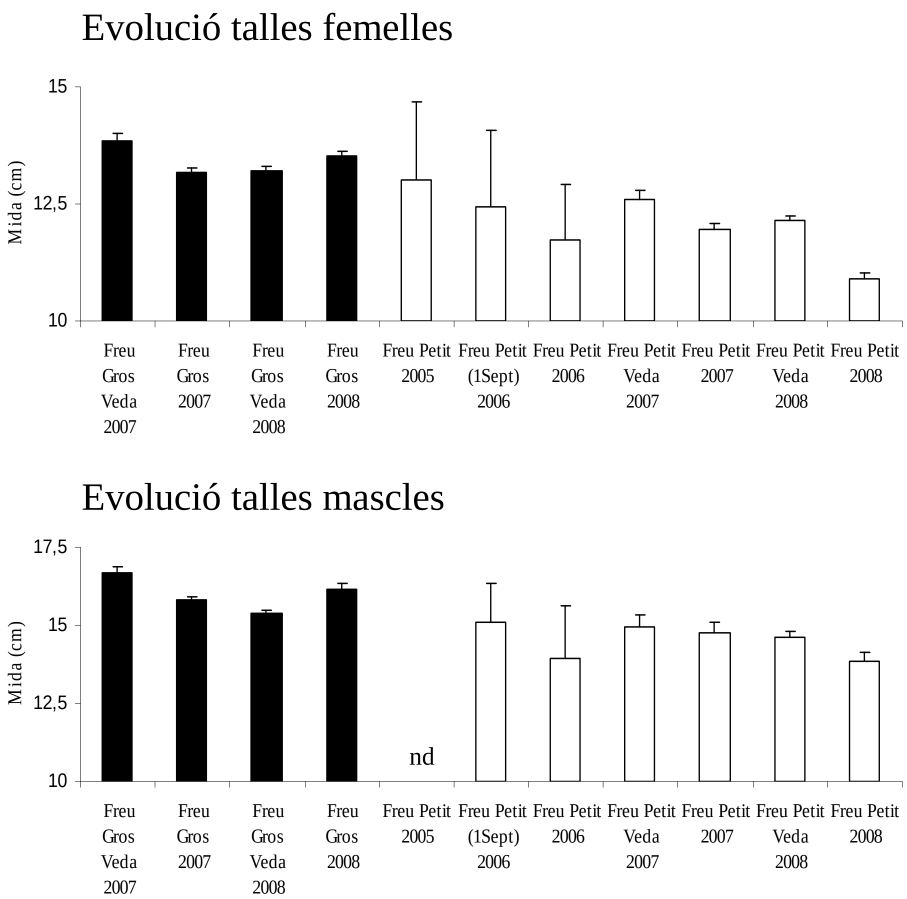


Fig. 2. Evolució temporal de les talles de les captures de raor per femelles i mascles durant el període 2005-2008 dins la Reserva dels Freus d'Eivissa i Formentera.
Fig. 2. *Temporal evolution of the pearly razorfish sizes for females and males along the period 2005-2008 in the marine reserve of Freus d'Eivissa i Formentera.*

obtingudes al Freu Petit. Així doncs, dues localitats adjacents presenten diferències molt importants en les poblacions de raors degut als diferents nivells de protecció.

Una altra dada a destacar són les CPUE per sexe; dins el Freu Gros gran part de les captures corresponen a mascles mentre que els raors capturats al Freu Petit són, principalment, femelles, essent molt reduïdes les captures de mascles. El raor és un hermafrodita proterogin estricte, fet que suposa que els individus de major mida són els mascles. La pressió pesquera és més forta sobre els mascles, ja que els hams emprats habitualment en la pesca del raor permeten la captura de tot el rang de talles

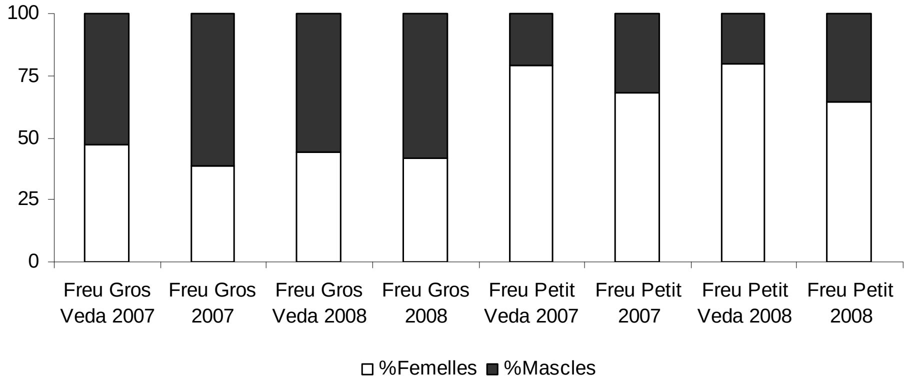


Fig. 3. Evolució temporal dels percentatges de captures de mascles i femelles en el període 2007-2008 dins la Reserva Marina dels Freus d'Eivissa i Formentera.
Fig. 3. *Temporal evolution of the females and males captures percentage along the period 2007-2008 in the marine reserve of Freus d'Eivissa i Formentera.*

dels mascles, però no de les femelles (Riera i Linde, 2001). A més, el caràcter més agressiu dels mascles fa que siguin els primers en escometre l'esca i en esser capturats. És per això que, en cas d'haver-hi mascles, seran capturats amb major o igual eficiència que les femelles.

La regulació social en el canvi de sexe que suposa un procés d'inversió sexual d'una femella quan el mascle dominant és capturat (Candi *et al.,* 2004) afecta la distribució per talles de les femelles a les zones de pesca. La gran pressió pesquera que sofreix aquesta espècie a les Illes Balears queda patent en el fet que els mascles són més petits a les zones on es permet la pesca, respecte a zones on no s'hi permet (Riera i Linde, 2001).

En el cas dels hermafrodites seqüencials el fet d'extreure de la població els individus de major mida posa en perill l'èxit de la reproducció de l'espècie (Lloret i Riera., 2008). Per tant, la captura d'individus de major mida afecta el potencial reproductor del raor, ja que, les femelles de major mida són proporcionalment més fecundes (revisió de Birkerland i Dayton 2005). Les dades obtingudes en el present treball mostren com les talles dels mascles són superiors a la zona del Freu Gros respecte al Freu Petit. Aquest fet s'explica per la reduïda pressió pesquera que té el Freu Gros, on només hi pesquen embarcacions professionals.

Baixes densitats i talles reduïdes són dues senyals típiques d'una intensa explotació de les poblacions íctiques (Jennings *et al.,* 2001). Aquest fet ha estat contrastat per l'efecte dels pescadors recreatius sobre el roquer (Cardona *et al.,* 2007).

A les dues localitats de mostreig, les densitats obtingudes són elevades en comparació amb altres punts del litoral de les Pitiüses (Box *et al.,* 2008). Així i tot, destaca la petita mida dels raors a la zona dels Freu Petit, producte de l'elevada pressió pesquera que sofreix aquesta zona. Un altre fet a remarcar és la reducció de la mida de les femelles que s'observa al Freu Petit des del 2004 fins al 2008. La regulació de la mida de l'ham pot esser una

consideració a tenir en compte per al manteniment d'aquesta espècie dins el Freu Petit, ja que suposaria un increment de la talla mínima de captura de femelles i una reducció del nombre de femelles capturades (Box *et al.*, 2008).

Dos dels principals efectes de la pesca sobre els raors són, en primer lloc, que l'extracció preferent de mascles (amb major talla) fa que el sex-ratio de la població és desequilibri amb una reducció del nombre de mascles respecte a femelles. En segon lloc, que a major pressió pesquera, les femelles disminueixen la seva talla, fet que afecta a la producció del ous, menor per femelles de menor talla.

La protecció d'àrees marines és molt important per mantenir i protegir les espècies que sofreixen pressió pesquera, tant per part del pescadors recreatius com dels professionals. Dins aquestes àrees els peixos assoleixen mides majors i, per tant, tenen un major èxit reproductiu (Lloret *et al.,* 2008). Com mostren les dades del present treball, les CPUE de raors i les seves mides dins el Freu Gros són més elevades respecte les del Freu Petit. A més a més, gran part de les captures corresponen a mascles. Tot això reflecteix del bon funcionament de la zona de protecció temporal que presenta el Freu Gros.

D'altra banda, l'efecte positiu de la protecció temporal recau en que les captures no presenten una disminució temporal al llarg del temps. Malgrat no hi hagi una reducció a les captures dins la reserva seria molt interessant un control de la mida d'ham emprat pels pescadors per, d'aquesta manera, reduir el nombre de captures de femelles i augmentar la seva mida. Aquestes mesures durien associat, a més, un possible increment de la mida promig dels mascles i un increment de l'èxit reproductiu del raor dins el Freu Petit.

Agraïments

Aquest estudi ha estat subvencionat perla Direcció General de Pesca "Avaluació i seguiment dels recursos marins de la CAIB, 2008". Hem d'agrair la col·laboració dels pescadors de l'embarcació Mar-I-Pi II durant els mostratges i al Guardes de la Reserva Marina dels Freus d'Eivissa i Formentera la seva col·laboració.

Bibliografia

Birkeland, C. i Dayton, P.K. 2005. The importance in fishery management of leaving the big ones. *Trends Ecol. Evol.,* 20: 356-358.

Box, A., Grau, A.M., Cerdà, M. i Riera, F. 2008. Estudi de les poblacions de raors *Xyrichtys novacula* a les Illes Pitiüses. *In:* Pons G.X. (edit) V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums. Soc. Hist. Nat. Balears: 234-325. Palma.

Candi, G., Castriota, L., Andaloro, F., Finoia, M.G. i Marino, G. 2004. Reproductive cycle and sex inversion in razor fish, a protogynous labrid in the southern Mediterranean Sea. *J. of Fish Biol.,* 64: 1498-1513.

Castriota, L., Scarabello, M.P., Finoia, M.G., Sinopoli, M. i Andaloro, F. 2005. Food and feeding habits of pearly razorfish, *Xyrichtys novacula* (Linnaeus, 1758), in the southern Tyrrhenian Sea: variation by sex and size. *Environ. Biol. Fish.*,72: 123-133.

Cardona, L., López, D., Sales, M., de Caralt, S. i Díez, I. 2007. Effects of recreational fishing on three fish species from the *Posidonia oceanica* meadows off Minorca (Balearic archipelago, western Mediterranean). *Sci. Mar.,* 71: 811-820.

Jennings, S., Pinnegar, J., Polunin, N. i Boon, T.W. 2001. Weak Cross-Species Relationships between Body Size and Trophic Level Belie Powerful Size-Based Trophic Structuring in Fish Communities. *J. Anim. Ecol.,* 70: 934-944.

Lloret, J. i Riera, V. 2008. Evolution of a Mediterranean Coastal Zone: Human Impacts on the Marine Environment of Cape Creus. *Enviro. Manag.*, 42: 977-988.

Morales-Nin, B., Moranta, J., Garcia, C., Grau, A.M., Riera, F., Bosch, T., Martino, S., Cerdà, M., Cardona, L., López, D., Sales, M., de Caralt, S. i Díez, I. 2001. *Seguimiento de la pesca recreativa en las Islas Baleares. Determinación del esfuerzo y de las Capturas*. Govern de les Illes Balears, Conselleria d'Agricultura i Pesca.

Riera, F. i Linde, M. 2001. *El Raor i la Cirviola*. Conèixer per preservar, Palma de Mallorca, 76 pp. Govern de les Illes Balears. Sa Nostra, Obra Social i Cultural. Quaderns de Pesca, núm. 6.

FishBase 2007 World Wide Web electronic database. URL http://www.fishbase.org. Consultada el 23-juny-2009